

Penerapan Prinsip – Prinsip *Constructability* pada proyek konstruksi di Surabaya

Thomas Albertus¹, Windrik Tomy², Paulus Nugraha³,
dan Herry P. Chandra,

ABSTRAK : *Constructability* adalah penggunaan optimal pengetahuan dan pengalaman konstruksi dalam perencanaan, desain, *procurement* dan pelaksanaan untuk mencapai tujuan proyek secara keseluruhan (yang meliputi kualitas, biaya, dan jadwal). Pada penelitian ini akan diteliti tentang penerapan prinsip – prinsip *constructability* dalam tiga fase proyek, yakni fase perencanaan konseptual, fase desain, dan fase konstruksi menurut intensitas dan kemudahan penerapan, perbedaan penerapan keduanya pada prinsip – prinsip tersebut, serta penelitian mengenai hambatan – hambatan yang berhubungan dengan prinsip – prinsip *constructability* yang paling sulit diterapkan.

Metode pengolahan data dilakukan dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas dan analisa statistic deskriptif, sedangkan metode analisa data yang dipakai adalah uji anova dari sumber data yang berasal dari kuesioner. Sedangkan untuk hambatan – hambatan *constructability* dilakukan dengan men-tabelkan hasil wawancara, kemudian dicari hubungannya dengan prinsip – prinsip *constructability*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan intensitas dan kemudahan penerapan prinsip – prinsip *constructability* antara kontraktor dan konsultan. Kontraktor pada penelitian ini lebih sering dan lebih mudah dalam menerapkan prinsip – prinsip *constructability* dibandingkan dengan konsultan. Sedangkan hubungan antara hambatan yang terjadi dengan prinsip – prinsip *constructability* yang sulit diterapkan adalah pada fase perencanaan konseptual hambatan banyak disebabkan oleh desainer, sedangkan pada fase desain dan fase konstruksi hambatan banyak disebabkan oleh *owner*.

KATA KUNCI : prinsip – prinsip *constructability*, intensitas dan kemudahan penerapan, hambatan – hambatan.

1. PENDAHULUAN

Salah satu definisi *constructability* adalah teknik / kemampuan manajemen proyek untuk me-review kembali proses konstruksi dari awal hingga akhir selama tahap pra-konstruksi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi hambatan – hambatan yang mungkin terjadi sebelum proyek benar – benar dilaksanakan untuk mereduksi atau mencegah kesalahan dalam proyek, keterlambatan, dan biaya ekstra.

2. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui intensitas dan kemudahan penerapan prinsip – prinsip *constructability* pada proyek konstruksi di Surabaya menurut persepsi konsultan perencana dan kontraktor, dan hambatan – hambatan yang berhubungan dengan prinsip – prinsip *constructability* yang paling sulit diterapkan.

¹Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, m21407106@john.petra.ac.id

²Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, m21407132@john.petra.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, pnugraha@peter.petra.ac.id

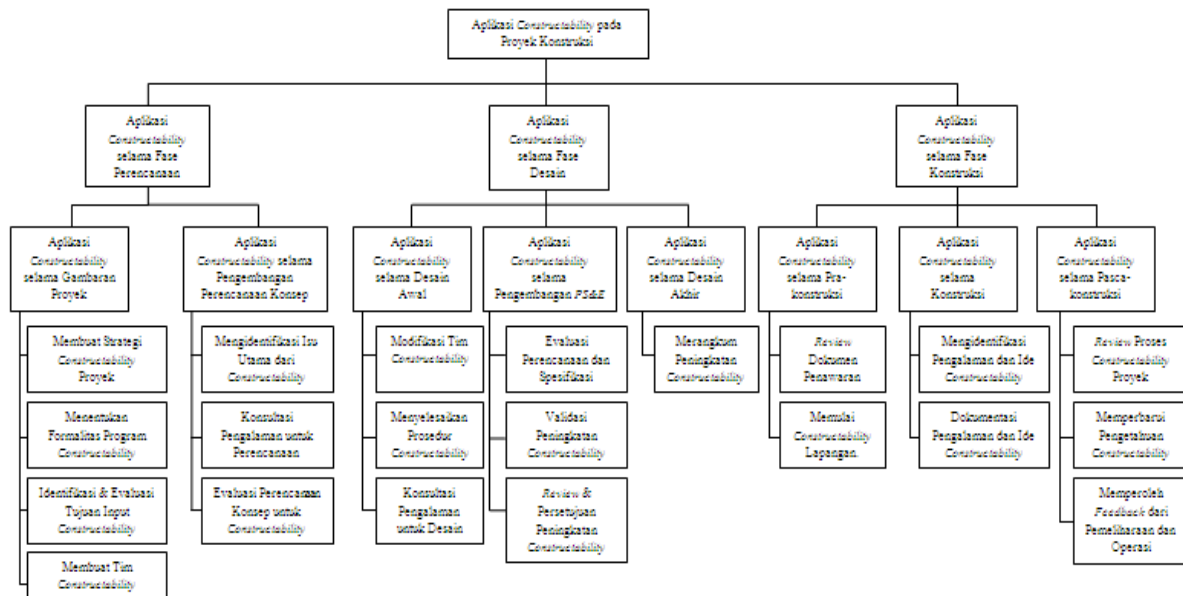
⁴Dosen Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, herry-pin@peter.petra.ac.id

3. LANDASAN TEORI

Pengertian *constructability* dapat diartikan sebagai berikut :

1. Integrasi dari pengetahuan di bidang konstruksi (AACE)
2. Penggunaan optimal dari pengetahuan dan pengalaman konstruksi di tiap fase proyek (CII)
3. Pencegahan waktu dan uang yang terbuang secara sia – sia karena terjadinya kesalahan dan kelalaian dalam bekerja (Gregory Fehrman, 2008)

Pada penelitian ini akan digunakan 2 konsep dengan pembagian variabel yang sama, yaitu dari *Constructability Review Process* (CRP) seperti yang terlihat pada **Gambar 1.**, dan dari 17 prinsip *constructability* menurut (Jergeas dan Put, 2001).



Gambar 1. Skema CRP

The National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) membagi CRP dalam tiga fase proyek, yaitu fase perencanaan, fase desain, dan fase konstruksi.

Sedangkan 17 prinsip *constructability* menurut (Jergeas dan Put, 2001) adalah sebagai berikut:

I. Fase Perencanaan Konseptual

1. Suatu program *constructability* formal dibuat sebagai bagian terintegrasi dari rencana pelaksanaan proyek.
2. Perencanaan awal proyek melibatkan pengetahuan dan pengalaman konstruksi.
3. Personil konstruksi terlibat dalam mengembangkan strategi pengontrolan proyek.
4. Penjadwalan proyek sensitif terhadap persyaratan konstruksi.
5. Pendekatan desain awal menentukan mayoritas metode konstruksi seperti modularisasi atau *preassembly*.
6. Site layout menentukan konstruksi yang efisien.
7. Peserta tim proyek yang bertanggung jawab untuk *constructability* diidentifikasi pada awal proyek.
8. Teknologi – teknologi informasi terancang dan diterapkan.

II. Fase Desain dan *Procurement*

1. Penjadwalan desain dan *procurement* merupakan hal yang sensitif pada konstruksi.
2. Desain dikonfigurasi untuk memungkinkan konstruksi yang efisien.
3. Elemen desain distandarkan.
4. Efisiensi konstruksi dipertimbangkan dalam pengembangan spesifikasi.
5. Desain modular/*preassembly* dipersiapkan untuk menentukan fabrikasi, transportasi dan instalasi.
6. Desain menerangkan aksesibilitas konstruksi dari personil, material, dan peralatan.
7. Desain menentukan konstruksi di bawah keadaan cuaca buruk.
8. Urutan dalam desain dan konstruksi menentukan sistem merubah dan memulai.

III. Fase Pelaksanaan

1. Metode – metode konstruksi yang inovatif digunakan.

Dari kedua konsep di atas, diambil 3 variabel yang berupa fase – fase proyek meliputi fase perencanaan konseptual, fase desain, dan fase konstruksi.

Hambatan – hambatan *constructability* menurut CII (1993) adalah sebagai berikut:

I. Hambatan Umum

Tingkat kepuasan terhadap status quota, “Ini hanya suatu program lain”, “Orang yang tepat” tidak tersedia, Diskontinuitas personil tim proyek kunci, Tidak ada dokumentasi dari pengalaman yang diperoleh, Gagal dalam mencari tahu permasalahan dan kesempatan.

II. Hambatan Owner

Kurangnya kesadaran akan manfaat, konsep, Persepsi bahwa *constructability* memperlambat jadwal proyek, Keengganan untuk menginvestasi uang ekstra dan/atau usaha di tahap awal proyek, Kurangnya keseriusan dalam berkomitmen, Secara jelas membedakan pengoperasian manajemen desain dan manajemen konstruksi, Kurangnya pengalaman konstruksi, Kurangnya *team-building* atau *partnering*, Mengabaikan *constructability* dalam menyeleksi kontraktor dan konsultan, Kesulitan pengontrakan dalam mendefinisikan ruang lingkup *constructability*, Arahan yang salah pada tujuan desain dan ukuran kinerja, Kurangnya dukungan finansial untuk desainer, Standar spesifikasi *gold-plated*, Keterbatasan pada kontrak *lump sum*, Tidak peduli terhadap inovasi kontraktor.

III. Hambatan Desainer

Persepsi bahwa desainer telah yakin akan desainnya, Kurangnya kesadaran akan manfaat, konsep, Kurangnya pengalaman konstruksi / personil yang berkualifikasi, Lebih mengutamakan tujuan perusahaan daripada tujuan proyek, Kurangnya kesadaran akan teknologi konstruksi, Kurangnya kesadaran akan teknologi konstruksi, Kurangnya sikap saling menghargai antara desainer dan kontraktor, Persepsi akan kewajiban desainer yang meningkat, Input konstruksi terlambat diminta sehingga menjadi tidak bernilai.

IV. Hambatan Kontraktor

Keengganan personil lapangan untuk memberikan masukan pra-konstruksi, Kurangnya ketepatan waktu dalam menginput, Kurangnya kemampuan komunikasi, Kurangnya keterlibatan dalam pengembangan perlengkapan dan peralatan.

4. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berupa kuisioner dengan variabel intensitas penerapan dan variabel tingkat kemudahan dalam penerapan. Sedangkan untuk hambatan dilakukan wawancara terhadap 1 perusahaan kontraktor besar di Surabaya.

5. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

5.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian

Tabel 1. Data Responden

No.	Keterangan	Jumlah Sampel
1.	BIDANG INDUSTRI KONSTRUKSI o Kontraktor o Konsultan Perencana	29 10
2.	JENIS KONTRAK o Design and Build o Traditional o Construction Management o Lainnya	16 6 9 14
3.	PENGALAMAN KERJA o < 5 tahun o 5 - 10 tahun o > 10 tahun	6 19 14

5.2. Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian

5.2.1. Analisa Deskriptif untuk Intensitas Penerapan Fase Perencanaan Konseptual

Tabel 2. Hasil Tanggapan Konsumen terhadap Variabel Intensitas untuk Fase Perencanaan Konseptual

No	Indikator	Konsultan		Kontraktor	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
i1	Membuat program <i>constructability</i> formal	3.8	0.92	4.17	0.89
i2	Merencanakan awal proyek melibatkan pengetahuan dan pengalaman konstruksi.	3.7	1.06	4.24	0.87
i3	Melibatkan para personil konstruksi dalam strategi pengontrakan proyek.	3.2	0.79	3.93	1.13
i4	Menjadwalkan proyek yang sensitif terhadap konstruksi.	4	0.82	4.24	1.06
i5	Membuat pendekatan desain awal.	3.6	0.52	3.9	1.18
i6	Membuat <i>site layout</i> yang menerangkan konstruksi yang efisien.	3.6	1.17	4.21	0.98
i7	Mengidentifikasi dan mengevaluasi tujuan input <i>constructability</i> .	2.7	1.49	3.86	1.02
i8	Mengidentifikasi peserta tim proyek untuk <i>constructability</i> .	2.4	0.97	4.14	0.99
i9	Menerapkan teknologi - teknologi informasi tercanggih pada desain.	3.6	1.35	3.86	1.16
i10	Mengidentifikasi isu - isu utama <i>constructability</i> .	3.9	0.88	3.76	1.18
i11	Melakukan konsultasi pengalaman untuk perencanaan.	3	0.82	4	1
i12	Evaluasi perencanaan konsep <i>constructability</i> .	3	0.67	4.17	0.93
MEAN FASE PERENCANAAN KONSEPTUAL		3.38		4.04	

Berdasarkan **Tabel 2.** diatas diketahui nilai tertinggi untuk konsultan adalah dalam hal "(i4)", sedangkan kontraktor adalah dalam hal "(i2)".

5.2.2. Analisa Deskriptif untuk Intensitas Penerapan Fase Desain

Tabel 3. Hasil Tanggapan Konsumen terhadap Variabel Intensitas untuk Fase Desain

No	Indikator	Konsultan		Kontraktor	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
i13	Memodifikasi tim <i>constructability</i> .	3	0.67	4.07	1.22
i14	Menyelesaikan prosedur <i>constructability</i> .	3.4	0.52	3.76	1.27
i15	Melakukan konsultasi pengalaman untuk desain.	2.4	0.7	4	1.16
i16	Mengevaluasi perencanaan dan spesifikasi.	3.7	0.82	4.34	1.01
i17	Memvalidasikan peningkatan <i>constructability</i> .	3.2	0.92	3.96	1.45
i18	Melakukan <i>review</i> dan persetujuan peningkatan <i>constructability</i> .	2.7	0.95	3.86	1.09
i19	Merangkum peningkatan <i>constructability</i> .	3	0.47	3.86	1.12
i20	Menjadwalkan desain dan <i>procurement</i> yang sensitif pada konstruksi.	3.5	0.53	4.17	0.89
i21	Mengkonfigurasi desain.	3.5	0.71	4.07	1.03
i22	Membuat standar elemen desain.	4	0.94	4.1	0.98
i23	Mempertimbangkan efisiensi konstruksi.	3.7	0.48	4.31	0.89
i24	Mendesain modularisasi / <i>preassembly</i> .	2.8	1.14	4.41	1.05
i25	Membuat desain yang menerangkan aksesibilitas konstruksi.	3.4	0.52	4.21	1.05
i26	Membuat desain yang mudah dilaksanakan di bawah keadaan cuaca buruk.	2.7	1.06	3.96	1.15
i27	Membuat urutan dalam desain dan konstruksi.	3.1	0.74	4.03	1.05
MEAN FASE DESAIN		3.21		4.07	

Berdasarkan **Tabel 3.** diatas diketahui nilai tertinggi untuk konsultan adalah dalam hal "(i22)", sedangkan kontraktor adalah dalam hal "(i24)".

5.2.3. Analisis Deskriptif untuk Intensitas Penerapan Fase Konstruksi

Tabel 4. Hasil Tanggapan Konsumen terhadap Variabel Intensitas untuk Fase Konstruksi

No	Indikator	Konsultan		Kontraktor	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
i28	Me-review dokumen penawaran .	3.6	0.97	4.17	1.07
i29	Memulai <i>constructability</i> lapangan.	3.7	0.82	4	1.1
i30	Mengidentifikasi pengalaman dan ide <i>constructability</i> .	3.8	1.23	4.28	0.88
i31	Menggunakan metode - metode konstruksi yang inovatif.	3.3	1.06	3.97	1.12
i32	Mendokumentasikan pengalaman dan ide <i>constructability</i> .	3.3	1.25	4.21	0.9
i33	Me-review proses <i>constructability</i> proyek.	3.1	0.99	3.9	1.11
i34	Memperbaharui pengetahuan <i>constructability</i> .	2.8	0.79	3.83	1.07
i35	Mendapatkan umpan balik dari pemeliharaan dan pengoperasian.	2.4	0.84	3.69	1.14
MEAN FASE KONSTRUKSI		3.25		4.01	

Berdasarkan **Tabel 4.** diatas diketahui nilai tertinggi baik untuk konsultan dan kontraktor adalah dalam hal ”(i30)”.

5.2.4. Analisis Deskriptif untuk Tingkat Kemudahan Penerapan Fase Perencanaan Konseptual

Tabel 5. Hasil Tanggapan Konsumen terhadap Variabel Tingkat Kemudahan untuk Fase Perencanaan Konseptual

No	Indikator	Konsultan		Kontraktor	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
t1	Membuat program <i>constructability</i> formal	2.5	0.71	3.83	1.07
t2	Merencanakan awal proyek melibatkan pengetahuan dan pengalaman konstruksi.	2.8	0.92	3.66	0.94
t3	Melibatkan para personil konstruksi dalam strategi pengontrakan proyek.	2.5	1.27	3.76	1.21
t4	Menjadwalkan proyek yang sensitif terhadap konstruksi.	3.1	1.37	3.72	1.16
t5	Membuat pendekatan desain awal.	3.3	0.82	3.69	1.1
t6	Membuat site layout yang menerangkan konstruksi yang efisien.	3.2	1.03	3.79	1.08
t7	Mengidentifikasi dan mengevaluasi tujuan input <i>constructability</i> .	2.6	0.84	3.52	1.06
t8	Mengidentifikasi peserta tim proyek untuk <i>constructability</i> .	2.6	0.7	3.66	1.01
t9	Menerapkan teknologi - teknologi informasi terancang pada desain.	2.9	0.88	3.83	1.2
t10	Mengidentifikasi isu - isu utama <i>constructability</i> .	3.1	0.88	3.72	1.13
t11	Melakukan konsultasi pengalaman untuk perencanaan.	2.6	0.7	3.83	0.97
t12	Evaluasi perencanaan konsep <i>constructability</i> .	3	1.25	3.9	1.05
MEAN FASE PERENCANAAN KONSEPTUAL		2.85		3.74	

Berdasarkan **Tabel 5.** diatas diketahui nilai tertinggi untuk konsultan adalah dalam hal ”(t5)”, sedangkan kontraktor adalah dalam hal ”(t12)”.

5.2.5. Analisis Deskriptif untuk Tingkat Kemudahan Penerapan Fase Desain

Tabel 6. Hasil Tanggapan Konsumen terhadap Variabel Tingkat Kemudahan untuk Fase Desain

No	Indikator	Konsultan		Kontraktor	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
t13	Memodifikasi tim <i>constructability</i> .	2.6	0.7	3.45	1.32
t14	Menyelesaikan prosedur <i>constructability</i> .	2.6	1.17	3.59	1.35
t15	Melakukan konsultasi pengalaman untuk desain.	2.2	0.92	3.72	1.31
t16	Mengevaluasi perencanaan dan spesifikasi.	3	0.67	3.79	1.11
t17	Memvalidasikan peningkatan <i>constructability</i> .	2.8	1.14	3.45	1.38
t18	Melakukan <i>review</i> dan persetujuan peningkatan <i>constructability</i> .	2.5	0.97	3.66	1.23
t19	Merangkum peningkatan <i>constructability</i> .	2.6	1.17	3.48	1.1
t20	Menjadwalkan desain dan <i>procurement</i> yang sensitif pada konstruksi.	2.9	1.1	3.66	1.2
t21	Mengkonfigurasi desain.	2.7	1.25	3.86	1.16
t22	Membuat standar elemen desain.	3.3	0.95	3.72	1.22
t23	Mempertimbangkan efisiensi konstruksi.	2.7	1.16	3.69	1.17
t24	Mendesain modularisasi / <i>preassembly</i> .	2.5	1.18	3.79	1.11
t25	Membuat desain yang menerangkan aksesibilitas konstruksi.	3.1	0.74	3.79	1.05
t26	Membuat desain yang mudah dilaksanakan di bawah keadaan cuaca buruk.	2.7	1.16	3.66	1.14
t27	Membuat urutan dalam desain dan konstruksi.	2.7	1.16	3.59	1.12
MEAN FASE DESAIN		2.73		3.66	

Berdasarkan **Tabel 6.** diatas diketahui nilai tertinggi untuk konsultan adalah dalam hal "(t22)", sedangkan kontraktor adalah dalam hal "(t21)".

5.2.6. Analisis Deskriptif untuk Tingkat Kemudahan Penerapan Fase Konstruksi

Tabel 7. Hasil Tanggapan Konsumen terhadap Variabel Tingkat Kemudahan untuk Fase Konstruksi

No	Indikator	Konsultan		Kontraktor	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
t28	Me-review dokumen penawaran .	2.7	0.95	3.69	0.93
t29	Memulai <i>constructability</i> lapangan.	2.5	0.85	3.48	1.06
t30	Mengidentifikasi pengalaman dan ide <i>constructability</i> .	2.3	0.48	3.69	1.1
t31	Menggunakan metode - metode konstruksi yang inovatif.	2.4	0.52	3.69	1.17
t32	Mendokumentasikan pengalaman dan ide <i>constructability</i> .	2.5	1.18	3.72	1.1
t33	Me-review proses <i>constructability</i> proyek.	2.7	0.82	3.62	1.26
t34	Memperbaharui pengetahuan <i>constructability</i> .	2.3	0.82	3.72	1.28
t35	Mendapatkan umpan balik dari pemeliharaan dan pengoperasian.	2.1	0.88	3.72	1.25
MEAN FASE KONSTRUKSI		2.44		3.67	

Berdasarkan **Tabel 7.** diatas diketahui nilai tertinggi untuk konsultan adalah dalam hal "(t33)", sedangkan kontraktor adalah dalam hal "(t32)".

5.3. Hasil Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu derajat ketepatan alat ukur penelitian tentang isi sebenarnya yang di ukur.

5.4. Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui keandalan atau konsistensi instrumen (kuesioner) yang digunakan.

5.5. Hasil Uji ANOVA

Uji ANOVA (Intensitas) untuk fase perencanaan, desain, dan konstruksi antara konsultan perencanaan dan kontraktor diperoleh nilai Sig. levene's test sebesar 0.197, dengan probabilitas > 0.05 . Dan uji ANOVA (tingkat kemudahan) untuk fase perencanaan, desain, dan konstruksi antara persepsi konsultan perencanaan dan kontraktor diperoleh nilai Sig. levene's test sebesar 0.085, dengan probabilitas > 0.05 .

Perbedaan intensitas & Tingkat Kemudahan *constructability* dapat dilihat pada **Tabel 8.** berikut ini :

Tabel 8. Ringkasan Hasil Uji Anova

Variabel	Sig.	Mean	
		Konsultan perencanaan	Kontraktor
Intensitas Penerapan	0.001	3.21	4.07
Kemudahan Penerapan	0.002	2.70	3.69

5.5.1. Hasil Uji ANOVA untuk Intensitas Penerapan

Hasil uji Anova per fase akan intensitas penerapan, akan terlihat pada **Tabel 9.** berikut ini :

Tabel 9. Ringkasan Hasil Uji Anova Per Fase pada Intensitas Penerapan

Variabel	Fase	Sig.	Mean	
			Konsultan perencanaan	Kontraktor
Intensitas Penerapan	Perencanaan Konseptual	0.022	3.34	4.03
	Desain	0.000	3.10	4.14
	Konstruksi	0.004	3.14	4.01

Dari hasil uji ANOVA, terdapat perbedaan penerapan prinsip – prinsip *constructability*, karena nilai signifikan masing-masing fase kurang dari 0.05.

5.5.2. Hasil Uji ANOVA pada Kemudahan Penerapan

Hasil-hasil uji anova per fase dapat dilihat pada **Tabel 10.** berikut ini :

Tabel 10. Ringkasan Hasil Uji Anova pada Kemudahan Penerapan

Variabel	Fase	Sig.	Mean	
			Konsultan perencanaan	Kontraktor
Kemudahan Penerapan	Perencanaan Konseptual	0.008	2.85	3.74
	Desain	0.009	2.72	3.66
	Konstruksi	0.001	2.44	3.67

Dari hasil uji ANOVA, terdapat perbedaan penerapan prinsip – prinsip *constructability*, karena nilai signifikan masing-masing fase kurang dari 0.05.

5.6. Hambatan – Hambatan dalam Penerapan Program *Constructability*

5.6.1. Hambatan Secara Umum

1. Tingkat kepuasan terhadap status quo.
2. "orang yang tepat" tidak tersedia.
3. Diskontinuitas personel tim proyek kunci.

5.6.2. Hambatan Dari Owner

1. Kurangnya kesadaran akan manfaat, konsep, dst.
2. Keengganan untuk menginvestasi biaya ekstra dan usaha ditahap awal proyek.
3. Kurangnya keseriusan dalam berkomitmen.
4. Secara jelas memisahkan pengoperasian manajemen desain dan manajemen konstruksi.
5. Kurangnya pengalaman konstruksi.
6. Kurangnya team-building atau partnering.
7. Mengabaikan *constructability* dalam menyeleksi kontraktor dan konsultan.
8. Arahan yang salah pada tujuan desain dan ukuran kinerja.

9. Kurangnya dukungan finansial untuk desainer.
10. Standar spesifikasi *gold-plate*.
11. Keterbatasan pada kontrak *lump sum*.
12. Tidak peduli terhadap inovasi kontraktor.

5.6.3. Hambatan Dari Desainer

1. Persepsi bahwa konsultan/desainer telah yakin akan desainnya.
2. Desainer kurang berpengalaman dalam bidang konstruksi.
3. Kurangnya sikap saling menghargai antara desainer dan kontraktor.
4. Input konstruksi yang diminta terlambat sehingga menjadi tidak bernilai.

5.6.4. Hambatan Dari Kontraktor

1. Kurangnya pengetahuan dalam memberikan masukan pra-konstruksi.
2. Kurangnya ketepatan waktu dalam memberi input.
3. Kurangnya kemampuan berkomunikasi.
4. Kurangnya keterlibatan dalam perkembangan teknologi konstruksi.

5.7. Keterkaitan Hambatan – Hambatan *Constructability* dengan Hasil Kuisisioner

Menurut pandangan kontraktor :

1. Kurangnya pengetahuan dalam memberikan masukan pra-konstruksi.
2. Kurangnya ketepatan waktu dalam memberi input.
3. Kurangnya kemampuan berkomunikasi.
4. Kurangnya keterlibatan dalam perkembangan teknologi konstruksi.

Sedangkan hambatan yang terkait bagi konsultan perencana adalah :

1. Persepsi bahwa konsultan/desainer telah yakin akan desainnya.
2. Desainer kurang berpengalaman dalam bidang konstruksi.
3. Kurangnya sikap saling menghargai antara desainer dan kontraktor.
4. Input konstruksi yang diminta terlambat sehingga menjadi tidak bernilai.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Intensitas penerapan prinsip – prinsip *constructability* untuk kontraktor dan konsultan adalah sering dan cukup sering menerapkan prinsip – prinsip tersebut. Pada kemudahan penerapan prinsip – prinsip *constructability*, untuk kontraktor dan konsultan merasa mudah dan cukup mudah dalam menerapkan prinsip – prinsip tersebut. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada intensitas penerapan prinsip – prinsip *constructability*, terdapat perbedaan pada intensitas penerapan prinsip – prinsip *constructability* pada kontraktor dan konsultan perencana. Sedangkan pada kemudahan penerapan prinsip – prinsip *constructability*, terdapat perbedaan pada kemudahan dalam menerapkan prinsip – prinsip *constructability* pada kontraktor dan konsultan perencana.
2. Hubungan antara prinsip – prinsip *constructability* yang paling sulit diterapkan dengan hambatannya menurut pandangan kontraktor adalah Kurangnya pengetahuan dalam memberikan masukan pra-konstruksi; kurangnya ketepatan waktu dalam memberi input; kurangnya kemampuan berkomunikasi; dan kurangnya keterlibatan dalam perkembangan teknologi konstruksi. Sedangkan hambatan yang terkait bagi konsultan perencana adalah Persepsi bahwa konsultan/desainer telah yakin akan desainnya; desainer kurang berpengalaman dalam bidang konstruksi; kurangnya sikap saling menghargai antara desainer dan kontraktor; dan input konstruksi yang diminta terlambat sehingga menjadi tidak bernilai.

7. DAFTAR REFERENSI

- Fehrman, Gregory. (2008). *Constructability a Term You Need to Know*. from http://www.cscos.com/pdf/articles/Constructability_NEO_Municipal_
- Jergeas, George, Van Der Put, John (2001). Benefits of Constructability on Construction Project. *Journal of Construction Engineering and Management, ASCE*.